



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 198 36 268 A 1**

⑤ Int. Cl.⁷:
C 02 F 11/12
F 26 B 19/00

⑳ Aktenzeichen: 198 36 268.4
㉔ Anmeldetag: 11. 8. 1998
㉕ Offenlegungstag: 24. 2. 2000

DE 198 36 268 A 1

㉑ Anmelder:
IST Anlagenbau GmbH, 79400 Kandern, DE

㉒ Vertreter:
Patent- und Rechtsanwaltssozietät Schmitt,
Maucher & Börjes-Pestalozza, 79102 Freiburg

㉓ Erfinder:
Luboschik, Ulrich, 79400 Kandern, DE

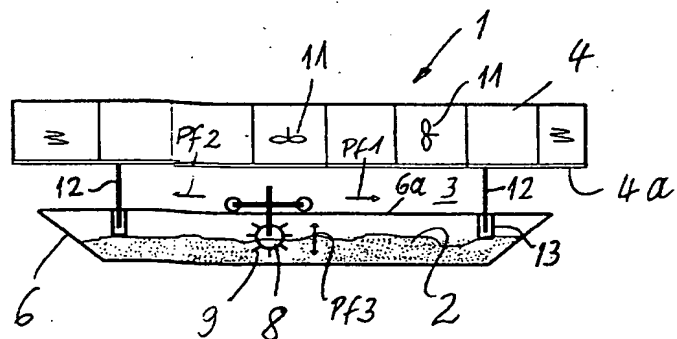
㉔ Entgegenhaltungen:
DE 43 31 820 A1
US 53 36 398

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉕ Vorrichtung zum Trocknen von Schlamm und/oder von den Inhaltsstoffen verschmutzter Flüssigkeiten

㉖ Eine Vorrichtung (1) dient zum Trocknen von Schlamm (2) oder von Inhaltsstoffen verschmutzter Flüssigkeiten mit Hilfe von Solarstrahlung und hat einen im wesentlichen abgeschlossenen, aber belüfteten Trocknungsraum (3) mit einer transparenten Abdeckung (4), die Sonnenstrahlung durchläßt, die im Inneren dadurch entstehende Wärme aber zurückhält, so daß mit dieser Wärme die Trocknung erfolgen kann. Das zu trocknende Gut (2) wird dabei mittels einem oder mehreren Wendegeräten (8), die auch wie Mischgeräte für Baustoffe aufgebaut sein können, umgewälzt, wobei die Drehachse dieser Wendegeräte (8) horizontal, schräg oder vertikal angeordnet sein können. Der Trocknungsraum (3) ist dabei durch einen mittels eines Transportfahrzeuges (5) transportierbaren, nach oben offenen Behälter (6), beispielsweise einem muldenförmigen handelsüblichen Container, und die darüber angeordnete transparente Abdeckung (4) gebildet, so daß auch kleinere Mengen von Schlamm (2) wirtschaftlich getrocknet werden können.



DE 198 36 268 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Trocknen von Schlamm und/oder von den Inhaltsstoffen verschmutzter Flüssigkeiten mit Hilfe von Solarstrahlung innerhalb eines im wesentlichen abgeschlossenen Trocknungsraumes mit einer zumindest bereichsweise transparenten Hülle oder Abdeckung, wobei das zu trocknende Gut umgewälzt wird.

Eine derartige Vorrichtung ist aus DE 43 15 321 C2 bereits bekannt. Der Trocknungsraum wird dabei durch ein Gebäude gebildet, in welchem das zu trocknende Gut transportiert und gewendet oder umgewälzt wird. Dies bedeutet, daß diese bekannte Vorrichtung nur dann wirtschaftlich ist, wenn entsprechend große Mengen an Schlamm und/oder verschmutzter Flüssigkeit anfallen und einem Trocknungsprozeß unterzogen werden müssen.

Der Erfindung liegt demgegenüber die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die auch dann wirtschaftlich verwendbar ist, wenn nur relativ geringe Mengen von zum Beispiel einigen Tonnen an Schlamm oder verschmutzter Flüssigkeit anfallen und getrocknet werden sollen.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist die eingangs genannte Vorrichtung dadurch gekennzeichnet, daß der Trocknungsraum durch einen mittels eines Transportfahrzeuges transportierbaren, nach oben offenen Behälter und eine über der offenen Oberseite dieses Behälters angeordnete transparente Abdeckung gebildet ist.

Somit ergibt sich ein relativ kleiner Trocknungsraum, mit welchem auch relativ geringe Mengen von Schlamm oder verschmutzter Flüssigkeit erfaßt und getrocknet werden können. Die Trocknungsenergie wird auf einfache Weise durch die transparente Abdeckung in Form von Solarenergie zugeführt, so daß auch vom Energieaufwand her eine entsprechend wirtschaftliche Trocknung erfolgt. Dabei kann in vorteilhafter Weise das zu trocknende oder auch das getrocknete Gut bequem mittels des den Trocknungsraum bildenden Behälters transportiert werden, also einerseits am Ort seiner Entstehung aufgenommen und andererseits nach dem Trocknen zur Weiterverarbeitung oder Deponie gebracht werden. Denkbar ist dabei sogar, den Trocknungsprozeß während des Transportes ganz oder teilweise durchzuführen.

Besonders wirtschaftlich läßt sich eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Lösung der Aufgabe schaffen, wenn der als Trocknungsraum dienende Behälter ein handelsüblicher muldenförmiger Container insbesondere mit Angriffsbeschlägen für ein Hebezeug oder ein auf dem Transportfahrzeug für den Behälter angeordnetes Wechselgerät ist. Solche Container und Container-Fahrzeuge sind bereits beispielsweise im Bauwesen und/oder zur Abfallbeseitigung üblich, so daß es nur einer geringfügigen zusätzlichen Ausstattung bedarf, um den erfindungsgemäßen Trocknungsraum und damit die erfindungsgemäße Vorrichtung zu schaffen, da schon vorhandene Container und für sie geeignete Transportfahrzeuge Verwendung finden können.

Eingangs wurde bereits erwähnt, daß das zu trocknende Gut während des Trocknungsvorganges umgewälzt wird. Dies ist auch bereits bekannt und dient dazu, den Trocknungsprozeß in einer vertretbaren Zeit durchführen zu können. Zum Umwälzen des zu trocknenden Gutes kann wenigstens ein in Gebrauchsstellung in den als Trocknungsraum dienenden Behälter eingreifendes Wendegerät mit Wendeschaufeln vorgesehen sein. Solche Wendegeräte sind in vielfältiger Form bekannt und entsprechen beispielsweise auch Mischvorrichtungen für Baustoffmischungen, wie sie zum Anmachen von Mörtel oder Putz oder Beton Verwendung finden. Ferner sind Rührgeräte zum Umwälzen von pa-

stösen oder schlammartigen Stoffen auch aus anderen Industriezweigen bekannt und könnten als Wendegerät an der erfindungsgemäßen Vorrichtung eingesetzt werden.

Dabei ist es zweckmäßig, wenn an dem Behälter, insbesondere an seinem oberen, die offene Oberseite begrenzenden Rand, das Wendegerät verstellbar, zumindest höhenverstellbar, angeordnet oder befestigt ist. Somit kann der Inhalt des Behälters für das Trocknen gut erreicht und umgewälzt werden.

Eine weitere Ausgestaltung der Vorrichtung kann vorsehen, daß das Wendegerät oder Wendewerkzeug quer zur Orientierung einer Wendeschaufeln aufweisenden horizontalen, vertikalen oder schrägen Drehachse hin- und herbewegbar, zum Beispiel am Rand des Behälters oder an dort angeordneten, gegebenenfalls höhenverstellbaren Schienen oder Führungen verschiebbar oder verfahrbar ist. Somit kann der Inhalt des Behälters praktisch überall mit Hilfe des Wendegerätes erfaßt und umgewälzt werden, selbst wenn das Wendegerät zunächst nur einen Teilbereich des Behälters und seines Inhaltes beaufschlagen kann. Durch die Verstellung einerseits in der Höhe andererseits aber auch hin und her, kann der Inhalt des Behälters so weit erfaßt und umgewälzt werden, daß eine rationelle und schnelle Trocknung erfolgen kann.

Die Umwälzung des zu trocknenden Gutes kann dadurch verbessert sein, daß die Wendewerkzeuge oder -schaufeln des Wendegerätes in Orientierungsrichtung ihrer Drehachse fördernd und umwälzend wirksam sind und das Wendegerät oder die Wendevorrichtung während des Betriebes insbesondere an einer Stelle des Behälters verbleibt und sich vorzugsweise in Richtung der größeren oder der größten Ausdehnung des Behälters erstreckt. Somit muß ein derartiges Wendegerät nicht selbst verstellt werden, weil es seinerseits das zu trocknende pastöse oder schlammförmige oder flüssige Gut bewegt und dadurch im wesentlichen vollständig umwälzen kann.

Es ist aber selbstverständlich auch eine Kombination möglich, bei welcher ein derartiges förderndes Wendegerät zusätzlich verstellt wird, so daß seine Förderbewegung und seine eigene Verstellbewegung einander überlagert werden können.

Vor allem für den Fall, daß das Wendegerät stationär bleiben soll, ist es vorteilhaft, wenn über den Rauminhalt des Behälters eventuell auch zwei oder gar drei solche Wendegeräte verteilt angeordnet sind, deren Wirkbereiche sich berühren oder zweckmäßigerweise sogar überlagern können.

Das oder die Wendegeräte können Angriffsstellen oder dergleichen für das Wechselgerät oder die Ladeeinrichtung des Transportfahrzeuges und/oder für ein Hebezeug aufweisen und aus dem Behälter aushebbar sein. Ist der Inhalt des Behälters getrocknet, kann also das Wendegerät – oder die Wendegeräte – aus dem Behälter auf einfache Weise entfernt werden, um dann mit diesem Behälter zu einer Stelle für eine Weiterverarbeitung oder Deponie zu fahren. Auch das Entleeren des Behälters, sei es an dem Ort der Trocknung oder an einem davon entfernten Ort, wird dadurch erleichtert, daß das oder die Wendegeräte nach dem Trocknungsvorgang aus dem Behälter ausgehoben werden können.

Da der Behälter oder ein als solcher dienender Container flüssigkeitsdicht ist und auch sein muß, wird die beim Trocknen anfallende Feuchtigkeit zweckmäßigerweise durch die Luft abgeführt. Der durch Behälter und Abdeckung oder Abdeckhaube gebildete Trocknungsraum kann deshalb wenigstens eine Be- und/oder Entlüftungsöffnung am Behälter selbst, an der Abdeckung und/oder am Übergang zwischen Behälter und Abdeckung aufweisen, wobei die letztgenannte Alternative am einfachsten erfüllt werden

kann, indem die haubenförmige Abdeckung an ihrem in Gebrauchsstellung unteren Rand gegenüber dem oberen Rand des Behälters wenigstens bereichsweise einen Abstand hat. Besonders günstig für eine effektive Trocknung bei gleichzeitigem Regenschutz ist es dabei, wenn die durch den unteren Rand der Abdeckhaube aufgespannte Ebene höher als die durch den oberen Rand des Behälters gebildete Ebene angeordnet ist. Es ergibt sich dann eine entsprechend große spaltförmige Öffnung zwischen den Rändern der Abdeckhaube und des Behälters, so daß entsprechend viel Trocknungsluft durch den Trocknungsraum hindurchfließen kann.

Weitere Ausgestaltungen, insbesondere der Abdeckhaube und ihrer gewölbten oder dachförmigen Ausbildung sind Gegenstand der Ansprüche 11 bis 13. Diese Ausgestaltungen dienen vor allem einer guten Abdeckung auch gegenüber Niederschlägen bzw. aber vor allem einer großflächigen Zuleitung von Solarenergie bei gleichzeitig ausreichendem Abschluß des Trocknungsraumes, um die zugeführte Wärmeenergie darin wirksam werden zu lassen, und ferner einer guten Belüftung des zu trocknenden Gutes.

Damit die erfindungsgemäße Vorrichtung unabhängig an beliebigen Stellen und Orten eingesetzt werden kann, kann eine besonders zweckmäßige Ausgestaltung vorsehen, daß für den elektrischen Antrieb des oder der Wendegeräte und/oder des oder der Lüfter als Stromquelle eine Fotovoltaik-Anlage vorgesehen ist. Da das Prinzip der Vorrichtung vor allem und in erster Linie auf der Ausnutzung von Solarenergie für den Trocknungsvorgang beruht, kann die Sonnenenergie zweckmäßigerweise auch für die Stromerzeugung für an der Vorrichtung zweckmäßigerweise vorgesehene Stromverbraucher herangezogen werden. Somit ist die erfindungsgemäße Vorrichtung praktisch unabhängig von irgend welchen insbesondere elektrischen Installationen.

Zwar könnte die Vorrichtung auch während ihres Transportes nutzbar gemacht werden, jedoch ist es zweckmäßiger, sie jeweils stationär anzuwenden. Die haubenförmige Abdeckung kann dabei an dem Behälter und insbesondere für dessen Transport abnehmbar angebracht sein. In diesem Falle braucht hinsichtlich der Abmessung der Abdeckung keine Rücksicht auf die Straßenverkehrsordnung genommen zu werden. Außerdem kann die Abdeckung entsprechend leichter konstruiert sein, da sie keinem Fahrtwind ausgesetzt wird.

Zweckmäßig ist in einem solchen Fall, wenn die haubenförmige Abdeckung von ihrem unteren Rand aus nach unten gerichtete Stützen oder dergleichen Träger aufweist, die ihn an dem Behälter – insbesondere außenseitig – angeordnete Taschen, Aufnahmen oder dergleichen passen. Dies erleichtert das Einsetzen oder Abheben der haubenförmigen Abdeckung, so daß die Vorrichtung sehr schnell einerseits für den Trocknungsvorgang und andererseits für den Transport bereitgemacht werden kann.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung kann darin bestehen, daß eine Zusatzheizung zum Einsetzen in den Behälter oder im Boden des Behälters vorgesehen ist. Dadurch kann der Trocknungsvorgang auch bei ungünstiger Witterung und/oder in der Nacht stattfinden oder fortgesetzt werden. Unter Zusatzheizung ist dabei eine mit Fremdenergie zu betreibende Heizung gemeint, die zusätzlich zu der transparenten Hülle für die Zufuhr von Solarenergie vorgesehen werden kann. Sie könnte von dem Antrieb oder der Batterie des Transportfahrzeuges oder auch einer fremden Stromquelle bzw. mit Hilfe eines Motor-Generator-Aggregates betrieben werden.

Insbesondere bei Kombination einzelner oder mehrerer der vorgeschriebenen Merkmale und Maßnahmen ergibt sich eine Vorrichtung zum Trocknen pastöser Güter, insbesondere von Schlämmen, die sehr preiswert und effektiv

auch bei relativ geringen Mengen an zu trocknendem Gut ist, wobei in vorteilhafter Weise diese Trocknungsvorrichtung gleichzeitig auch zum Transport dieses Gutes sowohl vor als auch nach der Trocknung herangezogen werden kann. Sie kann somit auch sehr einfach ihren Standort ändern, ist also nicht standortgebunden.

Nachstehend sind Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung näher beschrieben. Es zeigt in zum Teil erheblich schematisierter Darstellung:

Fig. 1 eine teilweise aufgeschnittene Seitenansicht einer Vorrichtung zum Trocknen von Schlamm mit einem muldenförmigen Behälter oder Container zur Aufnahme des Schlammes, einem darin eingreifenden Wendegerät mit Wendeschaukeln zum Umwälzen des zu trocknenden Gutes und einer mit etwas Abstand darüber angeordneten transparenten Abdeckhaube, wobei das Wendegerät ein auf dem Rand des Behälters hin- und herbewegbares Fahrwerk aufweist und selbst höhenverstellbar ist,

Fig. 2 eine gegenüber Fig. 1 abgewandelte Ausführungsform – bei abgehobener Abdeckhaube – wobei ein auf einer Führungsschiene oberhalb des Behälters verfahrbares Wendegerät vorgesehen ist,

Fig. 3 eine teilweise im Schnitt gehaltene Stirnansicht einer Vorrichtung gemäß Fig. 1 oder 2, wobei ein wiederum abgewandeltes Wendegerät höhenverstellbar mit seinen Wendeschaukeln oberhalb des zu trocknenden Gutes angeordnet ist und in Gebrauchsstellung tiefer verstellt werden kann,

Fig. 3a eine schematisierte Darstellung eines Wendegerätes, wie es bei der Vorrichtung gemäß Fig. 3 zur Anwendung kommt,

Fig. 3b eine schaubildliche Ansicht einer transparenten Abdeckhaube vor ihrem Anbringen an einem Behälter oder nach dem Abnehmen beispielsweise für dessen Transport,

Fig. 4 eine Seitenansicht eines Transportfahrzeuges mit einem durch schwenkbare Hubarme gebildeten Wechselgerät für Container oder Behälter, wobei der zu der Vorrichtung gehörende muldenförmige Behälter auf das Transportfahrzeug aufgeladen ist und sich in Transportstellung befindet,

Fig. 5 eine der Fig. 3 entsprechende stirnseitige Darstellung bzw. einen Querschnitt der Vorrichtung und des zugehörigen Behälters mit einem in Querrichtung und in der Höhe verstellbaren Wendegerät sowie

Fig. 6 eine den Fig. 3 und 5 entsprechende Darstellung einer Vorrichtung, bei welcher mehrere Wendegeräte in Längsrichtung parallel nebeneinander angeordnet sind, wobei sich ihre Wirkbereiche etwa berühren oder bereichsweise überlappen.

In der nachfolgenden Beschreibung mehrerer Ausführungsbeispiele einer im ganzen mit 1 bezeichneten Vorrichtung zum Trocknen von Schlamm 2 werden in ihrer Funktion übereinstimmende Teile oder Gegenstände mit übereinstimmenden Bezugszahlen versehen, selbst wenn sie sich in ihrer Konstruktion oder Erscheinungsform unterscheiden.

In allen Ausführungsbeispielen weist die erwähnte Vorrichtung 1 zum Trocknen von Schlamm oder von Inhaltstoffen verschmutzter Flüssigkeiten mit Hilfe von Solarstrahlung einen im wesentlichen abgeschlossenen Trocknungsraum 3 und eine transparente Abdeckung 4 auf, wobei das zu trocknende Gut 2 innerhalb des Trocknungsraumes 3 in noch zu beschreibender Weise umgewälzt wird.

In allen Ausführungsbeispielen ist der Trocknungsraum 3 durch einen mittels eines Transportfahrzeuges 5 (Fig. 4) transportierbaren, nach oben offenen Behälter 6 und eine über der offenen Oberseite dieses Behälters 6 angeordnete transparente Abdeckung 4 gebildet. Man erkennt dies deutlich vor allem in den Fig. 3, 5 und 6. Somit ergibt sich ein re-

lativ kleiner Trocknungsraum, in welchem auch geringere Mengen von zu trocknendem Gut 2 wirtschaftlich insbesondere mit Sonnenwärme getrocknet werden können. In vorteilhafter Weise ist dabei der das Gut 2 aufnehmende Behälter mit einem Transportfahrzeug 5 transportierbar, so daß die Trocknung an nahezu beliebigen Stellen durchgeführt werden kann und auch das getrocknete Gut auf einfache Weise einer weiteren Bearbeitung oder Entsorgung zugeführt werden kann.

In Fig. 1, 2 und 4 ist angedeutet, daß der als Trocknungsraum 3 mitdienende Behälter 6 ein handelsüblicher muldenförmiger, nach oben offener Container insbesondere mit Angriffsbeschlägen für ein Hebezeug oder ein auf dem Transportfahrzeug 5 für den Behälter 6 angeordnetes Wechselgerät 7 sein kann. Das Wechselgerät ist im Ausführungsbeispiel durch schwenkbare Arme 7a und davon ausgehende Zuelemente 7b gebildet, die einerseits an den Armen 7a und andererseits dem Behälter 6 oder Container angreifen, so daß die Verschwenkung der Arme 7a dazu führt, daß der in Fig. 4 auf dem Transportfahrzeug 5 dargestellte Behälter 6 hinter die Ladefläche dieses Fahrzeuges 5 gelangt und abgesetzt werden kann, aus welcher Position er umgekehrt auch wieder in bekannter Weise aufgeladen werden kann. Da solche muldenförmigen Container in großer Zahl vorhanden sind, kann die Vorrichtung 1 sehr preiswert und einfach hergestellt werden. Es wurde schon erwähnt, daß das zu trocknende Gut bzw. der Schlamm 2 während der Trocknung umgewälzt wird. Demgemäß weist die Vorrichtung 1 in allen Ausführungsbeispielen wenigstens ein in Gebrauchsstellung in den Behälter 6 eingreifendes, im ganzen mit 8 bezeichnetes Wendegerät mit Wendeschaukeln 9 auf, welches in Arbeitsstellung jeweils zumindest mit den nach unten weisenden Wendeschaukeln 9 in das zu trocknende Gut 2 eintaucht, so daß durch eine Rotation des Wendegerätes 8 dieses Gut umgewälzt wird.

In Fig. 1, 2 und 5 ist angedeutet, daß das Wendegerät 8 an dem Behälter 6 im Bereich von dessen die offene Oberseite begrenzenden Rand 6a verstellbar, nämlich hin- und herverstellbar sowie auch höhenverstellbar angeordnet oder befestigt ist. Fig. 6 zeigt hingegen eine Vorrichtung 1 mit mehreren, nämlich drei Wendegeräten 8, deren Rotationsachsen etwa parallel zueinander angeordnet sind, wobei aber auch hier höhenverstellbare Wendegeräte 8 vorgesehen sein könnten.

In Fig. 1, 2 und 5 ist das dort jeweils vorgesehene Wendegerät quer zur Orientierung seiner Wendeschaukeln 9 aufweisenden horizontalen Drehachse hin- und herbewegbar, was durch die Pfeile Pf1 und Pf2 jeweils angedeutet ist. Das Wendegerät gemäß Fig. 1 ist dabei mittels eines Fahrgestelles unmittelbar am Rand 6a des Behälters 6 verschiebbar oder verfahrbar. Fig. 2 deutet hingegen eine Möglichkeit an, bei welcher ein Wendegerät 8 an im Bereich des Randes 6a – etwas höher – angeordneten, gegebenenfalls höhenverstellbaren Schienen 10 oder Führungen verschiebbar oder verfahrbar ist.

Die durch den Doppelpfeil Pf3 angedeutete Höhenverstellung des Wendegerätes 8 erfolgt in Fig. 1 relativ zu dem Fahrwerk, während sie im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 durch die Höhenverstellung der Schienen 10 erreicht werden kann.

In Fig. 5 ist eine quer zur Längserstreckung des Behälters verlaufende Schiene 10 angedeutet, auf welcher das Wendegerät 8 ebenfalls hin- und herverfahrbar ist, während die Schiene 10 ihrerseits gemäß dem Doppelpfeil Pf3 höhenverstellbar ist. Denkbar wäre, daß außerdem die gesamte Schiene 10 noch senkrecht zur Zeichnungsebene bzw. in Längsrichtung des Behälters verstellt werden könnte oder daß mehrere derartige Schienen 10 über die Länge des Be-

hälters verteilt angeordnet sind. Unter der Länge des Behälters wird dabei die Abmessung verstanden, die bei dem Transport gemäß Fig. 4 sich in Fahrtrichtung erstreckt.

Der Umwälzvorgang kann dadurch gefördert und verbessert sein, daß die Wendewerkzeuge oder -schaufeln 9 des oder der Wendegeräte 8 in Orientierungsrichtung der jeweiligen Drehachse fördernd und umwälzend wirksam sind, was außerdem die Möglichkeit eröffnet, das oder die Wendegeräte 8 während des Betriebes an einer Stelle des Behälters 6 festzulegen und zu belassen, wie es in Fig. 6 – dort allerdings gleichzeitig für drei Wendegeräte 8 – angedeutet ist. Dabei ist es günstig, wenn sich dann ein solches Wendegerät 8 in Richtung der größeren oder größten Abmessung des Behälters 6, also beispielsweise in Transportstellung in Fahrtrichtung erstreckt.

Während bei den Ausführungsbeispielen gemäß Fig. 1, 2 und 5 jeweils ein Wendegerät 8 zu sehen ist, zeigt Fig. 6 mehrere Wendegeräte 8, deren Wirkbereiche sich berühren oder überlagern, wobei die Drehachsen parallel zueinander angeordnet sind und sich in der Richtung erstrecken, die beim Transport mit dem Fahrzeug 5 der Fahrtrichtung entspricht. Auch dadurch läßt sich insbesondere bei entsprechender Formung der Wendeschaukeln 9 eine gute Umwälzung des zu trocknenden Gutes 2 erreichen.

Für eine gute und effektive Trocknung ist wichtig, die jeweils feuchte Luft durch frische bzw. trockene Luft auszutauschen. Der durch Behälter 6 und Abdeckung 4 oder Abdeckhaube gebildete Trocknungsraum 3 hat deshalb Be- und Entlüftungsöffnungen, die zwar am Behälter oder an der Abdeckung 4 angeordnet sein könnten, in den Ausführungsbeispielen jedoch in zweckmäßiger und vorteilhafter Weise am Übergang zwischen Behälter 6 und Abdeckung 4 angeordnet sind. Vor allem durch Fig. 1, aber auch durch die Fig. 3, 5 und 6 wird dabei deutlich, daß die haubenförmige Abdeckung 4 jeweils an ihrem in Gebrauchsstellung unteren Rand 4a gegenüber dem oberen Rand 6a des Behälters 6 einen Abstand hat, wobei gemäß Fig. 1 die durch den unteren Rand 4a der Abdeckhaube 4 aufgespannte Ebene höher als die durch den oberen Rand 6a des Behälters 6 gebildete Ebene angeordnet ist. Da die haubenförmige Abdeckung 4 mit ihrem unteren Rand 4a aber gemäß den Fig. 3, 5 und 6 die Seitenwände des Behälters 6 seitlich überragt, können diese Ränder auch etwa in derselben Ebene liegen bzw. die Ränder 4a könnten sogar tiefer als die Ränder 6a angeordnet sein.

Dabei kann die Abdeckhaube 4 den Behälter nicht nur seitlich, sondern gemäß Fig. 1 auch in Längsrichtung insbesondere beidseitig überragen, so daß sie gleichzeitig einen Schutz gegen Niederschläge bildet.

In allen Ausführungsbeispielen und insbesondere gemäß Fig. 3b ist die gewölbte Abdeckhaube 4 nur in einer Richtung gewölbt und verläuft rechtwinklig dazu im wesentlichen geradlinig, ist im Ausführungsbeispiel also über ihre gesamte Längserstreckung mit einem etwa bogenförmigen Querschnitt gestaltet. Stattdessen könnte sie auch dachförmig geformt sein. In all diesen Fällen und auch bei einer dachförmigen Formung ist sie jedenfalls stirnseitig offen, wie man besonders gut in Fig. 3b erkennt, wodurch vor allem auch in Längsrichtung eine gute Be- und Entlüftung des Trockenraumes 3 ermöglicht wird.

Innerhalb der gewölbten – oder ggf. dachförmigen – Abdeckhaube oder Abdeckung 4 kann gemäß Fig. 3, 5 und 6 ein Lüfter, gemäß Fig. 1 können mehrere Lüfter 11 vorgesehen sein, um einen Luftstrom durch den Trocknungsraum 3 zu erzeugen oder zu unterstützen und insbesondere auf das Trockengut zu richten. Dadurch kann ständig oder ab und zu die durch den Trocknungsvorgang befeuchtete Luft innerhalb des Trocknungsraumes 3 ausgetauscht werden, so daß

die Erwärmung durch das Sonnenlicht zu einer effektiven und schnellen Trocknung führt.

Für den elektrischen Antrieb des oder der Wendegeräte 8 und des oder der Lüfter 11 kann als Stromquelle eine in der Zeichnung nicht näher dargestellte Fotovoltaik-Anlage vorgesehen sein, wodurch die gesamte Vorrichtung 1 von vorgegebenen Installationen unabhängig wird. Sie kann dann an beliebigen Stellen und insbesondere unmittelbar dort zur Anwendung kommen, wo solcher Schlamm anfällt und eventuell kein Stromanschluß vorhanden ist.

Die haubenförmige Abdeckung 4 kann gemäß Fig. 3 und den übrigen Ausführungsbeispielen lösbar an dem Behälter 6 und insbesondere für dessen Transport abnehmbar sein. In den Ausführungsbeispielen ist dabei vorgesehen, daß die haubenförmige Abdeckung 4 von ihrem unteren Rand 4a aus nach unten gerichtete Stützen 12 oder Träger aufweist, die in an dem Behälter 6 – insbesondere außenseitig – angeordnete Taschen, Aufnahmen 13, Hülsen oder sonstige Befestigungsvorrichtungen passen. Dies stellt eine einfache und effektive, aber leicht lösbare Verbindung zwischen Behälter 6 und Abdeckung 4 dar. In Fig. 4 ist der Behälter 6 ohne die Abdeckung 4 auf ein Fahrzeug 5 verladen.

Es sei noch erwähnt, daß eine in den Figuren nicht näher dargestellte Zusatzheizung zum Einsetzen in den Behälter oder aber im Boden des Behälters installiert vorgesehen sein kann, um die Trocknung auch fortsetzen oder durchführen zu können, wenn witterungsbedingt nicht genügend Sonnenstrahlung und Sonnenwärme zur Verfügung steht.

Insgesamt ergibt sich eine Vorrichtung 1, mit der die praktisch kostenlos zur Verfügung stehende Sonnenstrahlung zum Trocknen auch kleinerer Schlammengen effektiv ausgenutzt werden kann, wobei die Vorrichtung 1 ihrerseits preiswert ist, weil der den wesentlichen Teil der Vorrichtung 1 bildende Behälter 6 ein handelsüblicher Container sein kann. Dies hat nicht nur den Vorteil, daß die Vorrichtung 1 preiswert auf solchen handelsüblichen Containern aufbauend gefertigt werden kann, sondern daß auch der Transport des Schlammes bzw. des getrockneten Gutes entsprechend einfach ist.

Die Vorrichtung 1 dient zum Trocknen von Schlamm 2 oder von Inhaltsstoffen verschmutzter Flüssigkeiten mit Hilfe von Solarstrahlung und hat einen im wesentlichen abgeschlossenen, aber belüfteten Trocknungsraum 3 mit einer transparenten Abdeckung 4, die Sonnenstrahlung durchläßt, die im Inneren dadurch entstehende Wärme aber zurückhält, so daß mit dieser Wärme die Trocknung erfolgen kann. Das zu trocknende Gut 2 wird dabei mittels einem oder mehreren Wendegeräten 8, die auch wie Mischgeräte für Baustoffe aufgebaut sein können, umgewälzt, wobei die Drehachse dieser Wendegeräte 8 horizontal, schräg oder vertikal angeordnet sein könnte. Der Trocknungsraum 3 ist dabei durch einen mittels eines Transportfahrzeuges 5 transportierbaren, nach oben offenen Behälter 6, beispielsweise einen muldenförmigen handelsüblichen Container, und die darüber angeordnete transparente Abdeckung 4 gebildet, so daß auch kleinere Mengen von Schlamm 2 wirtschaftlich getrocknet werden können.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zum Trocknen von Schlamm (2) und/oder von den Inhaltsstoffen verschmutzter Flüssigkeiten mit Hilfe von Solarstrahlung innerhalb eines im wesentlichen abgeschlossenen Trocknungsraumes (3) mit einer zumindest bereichsweise transparenten Hülle oder Abdeckung (4), wobei das zu trocknende Gut (2) umgewälzt wird, dadurch gekennzeichnet, daß der Trocknungsraum (3) durch einen mittels eines Trans-

portfahrzeuges (5) transportierbaren, nach oben offenen Behälter (6) und eine über der offenen Oberseite dieses Behälters (6) angeordnete transparente Abdeckung (4) gebildet ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der als Trocknungsraum (3) dienende Behälter (6) ein handelsüblicher muldenförmiger Container insbesondere mit Angriffsbeschlägen für ein Hebezeug oder ein auf dem Transportfahrzeug (5) für den Behälter (6) angeordnetes Wechselgerät (7) ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zum Umwälzen des zu trocknenden Gutes wenigstens ein in Gebrauchsstellung in den Behälter (6) eingreifendes Wendegerät (8) mit Wendeschaukeln (9) vorgesehen ist.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Behälter (6), insbesondere an seinem oberen, die offene Oberseite begrenzenden Rand, das Wendegerät verstellbar, zumindest höhenverstellbar, angeordnet oder befestigt ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Wendegerät (8) quer zur Orientierung einer Wendeschaukel (9) aufweisenden horizontalen, vertikalen oder schrägen Drehachse hin- und herbewegbar, zum Beispiel am Rand (6a) des Behälters (6) oder an dort angeordneten, gegebenenfalls höhenverstellbaren Schienen (10) oder Führungen verschiebbar oder verfahrbar ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Wendewerkzeuge oder -schaukeln (9) des Wendegerätes (8) in Orientierungsrichtung ihrer Drehachse fördernd und umwälzend wirksam sind und das Wendegerät (8) während des Betriebes insbesondere an einer Stelle des Behälters (6) verbleibt und sich vorzugsweise in Richtung der größeren oder der größten Ausdehnung des Behälters (6) erstreckt.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Wendegeräte (8) vorgesehen sind, deren Wirkbereiche sich berühren oder überlagern.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Wendegerät (8) Angriffsstellen oder dergleichen für das Wechselgerät (7) oder die Ladeeinrichtung des Transportfahrzeuges und/oder für ein Hebezeug aufweist und aus dem Behälter aushebbar ist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der durch Behälter (6) und Abdeckung (4) oder Abdeckhaube gebildete Trocknungsraum (3) wenigstens eine Be- und/oder Entlüftungsöffnung am Behälter selbst, an der Abdeckung und/oder am Übergang zwischen Behälter (6) und Abdeckung (4) aufweist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die haubenförmige Abdeckung (4) an ihrem in Gebrauchsstellung unteren Rand (4a) gegenüber dem oberen Rand (6a) des Behälters (6) wenigstens bereichsweise einen Abstand hat, insbesondere die durch den unteren Rand (4a) der Abdeckhaube (4) aufgespannte Ebene höher als die durch den oberen Rand (6a) des Behälters (6) gebildete Ebene angeordnet ist.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Abdeckhaube (4) zumindest in einer Richtung, insbesondere in Richtung der größeren Abmessung, des Behälters (6) gegenüber diesem übersteht.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11,

dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb der insbesondere gewölbten oder dachförmigen Abdeckhaube (4) wenigstens ein Lüfter (11), bevorzugt mehrere Lüfter zur Erzeugung eines Luststromes durch den Trocknungsraum (3) und insbesondere auf das Trockengut 5 gerichtet vorgesehen sind.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Abdeckhaube (4) in einer Richtung mit First dachförmig oder gewölbt ist und etwa rechtwinklig dazu im wesentlichen geradlinig 10 verläuft und an dem oder den stirnseitigen Enden offen ist.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß für den elektrischen Antrieb des Wendegerätes (8) und/oder des oder der Lüfter (11) als Stromquelle eine Fotovoltaik-Anlage vorgesehen ist. 15

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die haubenförmige Abdeckung (4) lösbar an dem Behälter (6) und insbesondere für dessen Transport abnehmbar angebracht ist. 20

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die haubenförmige Abdeckung (4) von ihrem unteren Rand (4a) aus nach unten gerichtete Stützen (12) oder dergleichen Träger aufweist, die in an 25 dem Behälter – insbesondere außenseitig – angeordnete Taschen, Aufnahmen (13) oder dergleichen passen.

17. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Zusatzheizung zum Einsetzen in den Behälter (6) oder im Boden des Behälters (6) vorgesehen ist. 30

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

Fig. 1

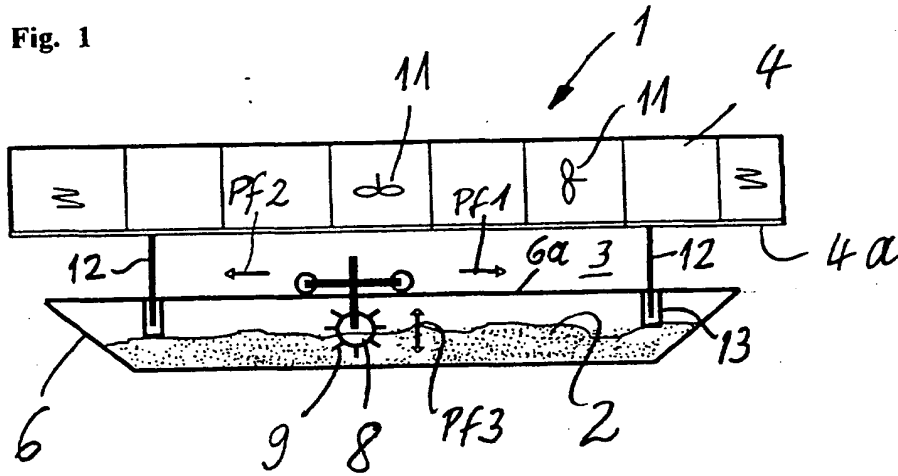


Fig. 2

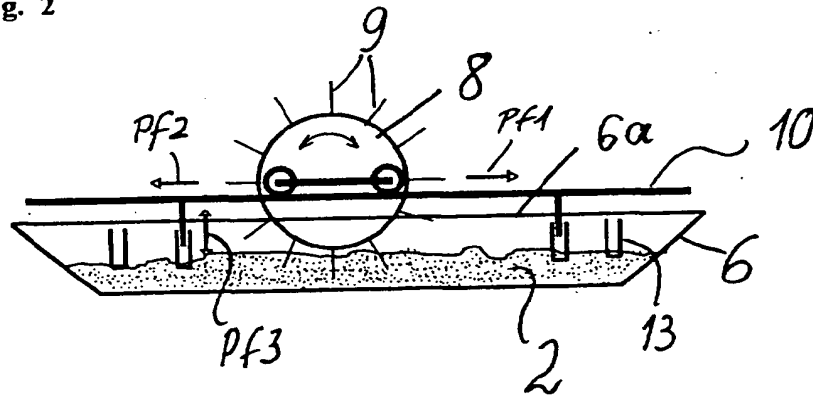


Fig. 3

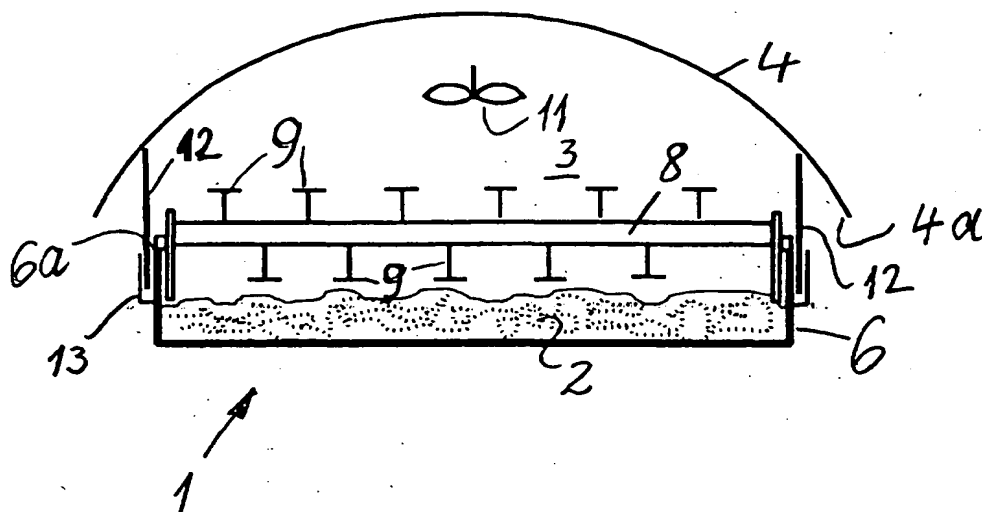


Fig. 3b

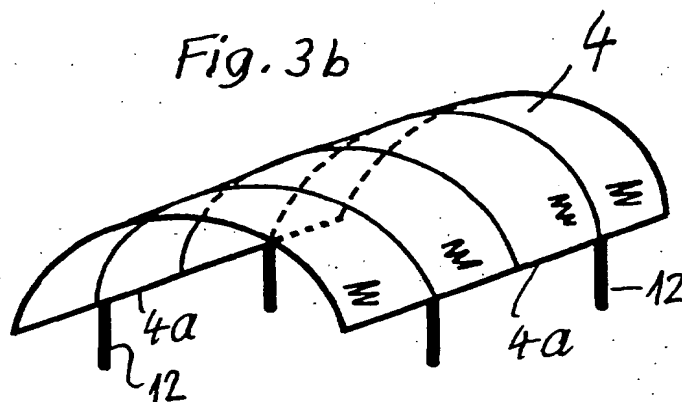


Fig. 3a

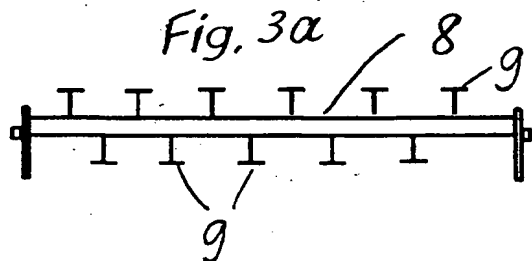


Fig. 4

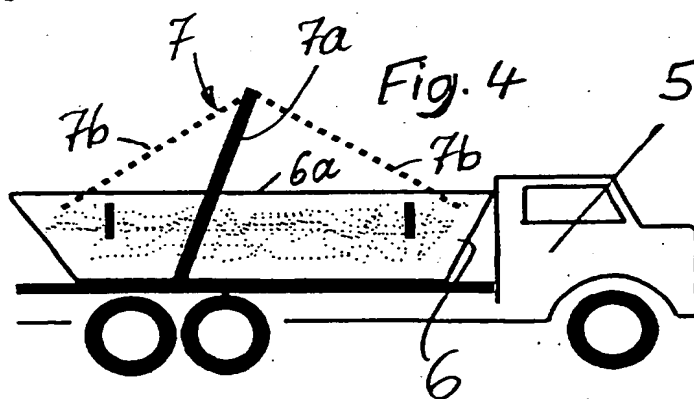


Fig. 5

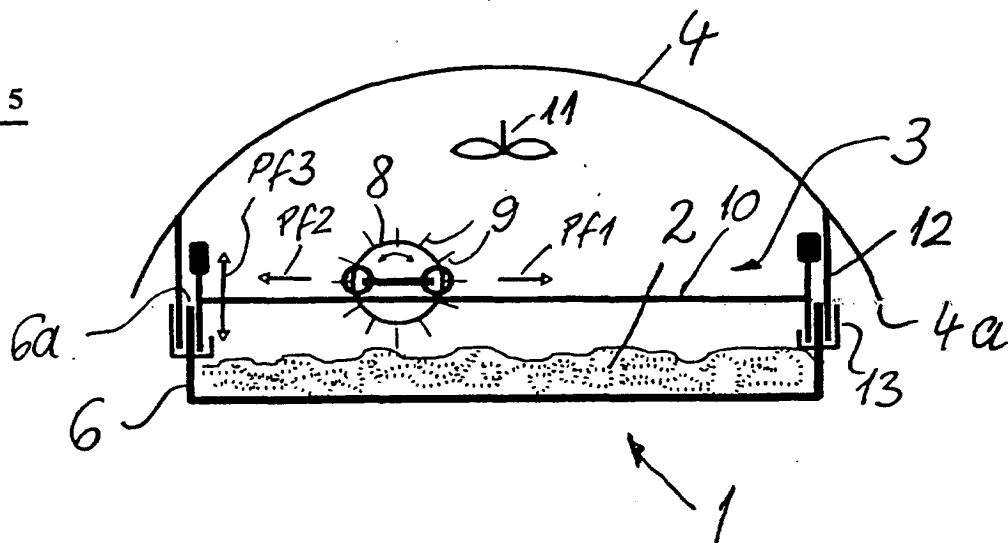


Fig. 6

